

# NOTAT

KU Åseralprosjektene

Notat nr.:

Dato

11.01.2012

Til:

Navn

Firma

Olav Brunvatne

Agder Energi Produksjon AS

Fra:

Jan-Petter Magnell

Sweco Norge AS



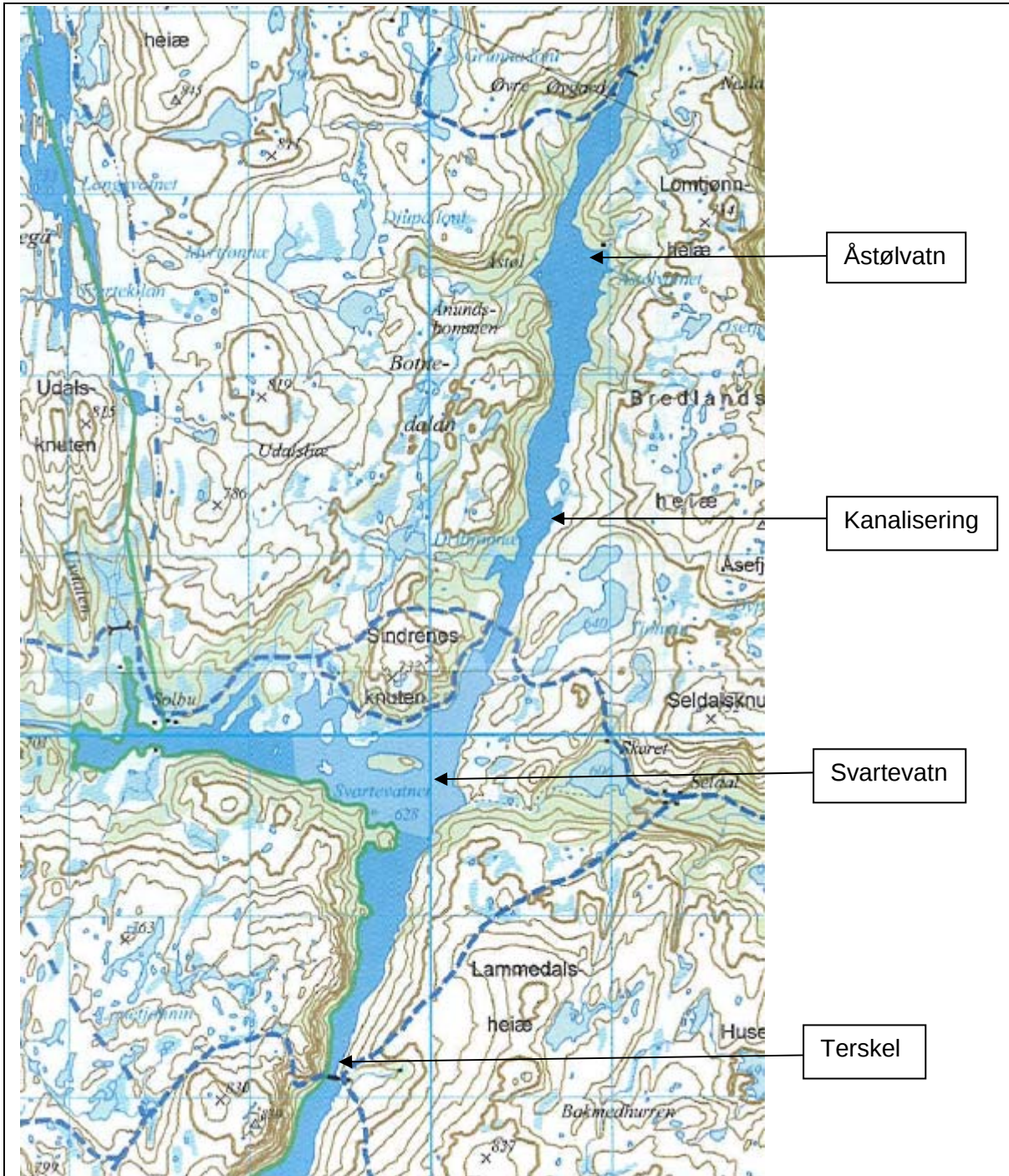
## Økt overføring av vann til Nåvatn – noen virkninger i nordre del av magasinet

### Utførte tiltak i magasinet

Magasinet Nåvatn, som med nye dammer i Skjerkevatt vil bli slått sammen med Skjerkevatt, er et langstrakt magasin som opprinnelig bestod av flere vann. De to nordligste vannene er Åstølvatt, som opprinnelig rant nordover til Monn, og Svartevatt (figur 1). Det går vei inn til sperredammen i det opprinnelige utløpet av Åstølvatt, og det ligger noen hytter langs magasinet og særlig inne ved Solbu ved Svartevatt. Nåvatn har HRV på kote 627,71, og når magasinet er noe nedtappet har det vært vanskeligheter med å ferdes med båt fra Åstølvatt og ned i Svartevatt. For å bedre denne framkommeligheten gjennomførte AEP to tiltak i 2010, en kanalisering av strekningen fra utløpet av Åstølvatt og ned i Svartevatt og etablering av en betongterskel i utløpet av Svartevatt.

Kanaliseringen ble ca 35 m lang og med bunn på ca kote 619. Kanalen er ca 5 m bred ved bunnen og fikk varierende dybde opp til ca 2 m. Et utsnitt av en prinsipptegning for kanaliseringen samt en skisse av kanalen er vist i vedlegg 1. Kanaliseringen ble anlagt noe oppstrøms gangbrua ved Voileva (se figur 1, figur 2, figur 3 og figur 4).

Terskelen ved utløpet av Svartevatt, drøyt 30 m lang, ble anlagt med terskelhøyde kote 621. Den ble anlagt rett oppstrøms gangbrua ved Loneskar (se figur 1, figur 5, figur 6 og figur 7). Terskelen sikrer et permanent vannspeil oppstrøms, i Svartevatt og Åstølvatt, på minst kote 621. Sammen med den gjennomførte kanaliseringen er terskelen ment å sikre at det til enhver tid skal være mulig å ferdes med båt mellom Åstølvatt og Svartevatt.



Figur 1 Kartutsnitt av nordre del av Nåvatnmagasinet

pmd03n\_2008-05-16



Figur 2 Strekkningen fra utløpet av Åstølvatn og ned til gangbrua ved Voileva. Kanaliseringen er gjort på den smale strekkningen i øvre del av bildet (fra [www.norgebilder.no](http://www.norgebilder.no))

pm03n 2008-05-16



Figur 3 Utløpet av Åstølvatn (sett nordover) – før kanalisering



Figur 4 Utløpet av Åstølvatn (sett sydover) – etter kanalisering. Bildet er tatt før terskelen var ferdig, slik at vannstanden på bildet er godt under kote 621.

pm03n\_2008-05-16



Figur 5 Gangbrua ved Loneskar, terskelen er lokalisert rett nedstrøms de store steinene midt på bildet (fra [www.norgebilder.no](http://www.norgebilder.no))



*Figur 6 Terskelen under bygging*



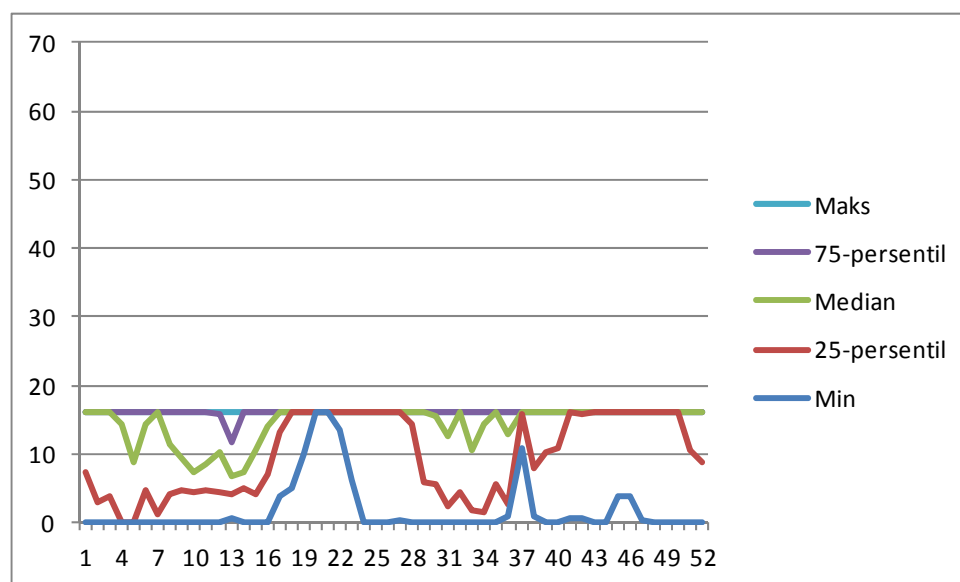
*Figur 7 Ferdig terskel*

pm03n\_2008-05-16

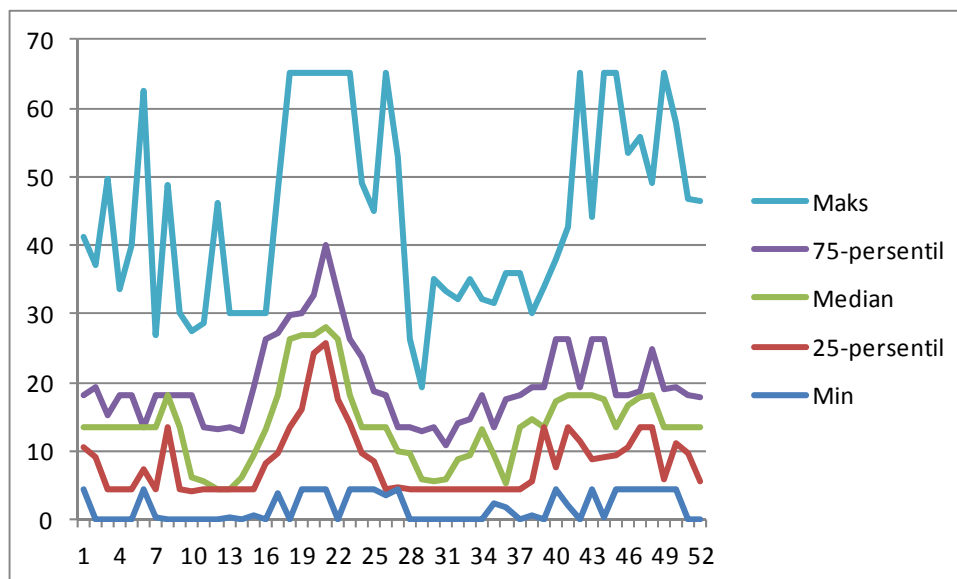
### Økt overføring fra Langevatn

Åseralprosjektene innebærer en økt overføring fra Langevatn til Åstøl i nordre ende av magasinet Nåvatn. Overføringskapasiteten vil økes fra dagens 16 m<sup>3</sup>/s til maksimalt 65 m<sup>3</sup>/s. Størrelsen på den maksimale framtidige overføringskapasiteten vil avhenge av størrelsen på installasjonen i den nye kraftstasjonen som skal utnytte fallet mellom Langevatn og Nåvatn. Med total overføringskapasitet 65 m<sup>3</sup>/s vil kraftstasjonen få en slukeevne på 30 m<sup>3</sup>/s.

Den utvidete overføringskapasiteten vil medføre en kraftig reduksjon i flomtapene fra Langevatn. I gjennomsnitt vil den overførte vannmengden øke med drøyt 2 m<sup>3</sup>/s. Imidlertid vil den økte kapasiteten gi betydelig større overføringer i enkelte dager og perioder enn tilfellet har vært fram til nå. I diagrammene i figur 8 og 9 er simulerte persentilverdier for overførte vannmengder på ukebasis vist for dagens situasjon og med en økt overføringskapasitet til 65 m<sup>3</sup>/s (verdier hentet fra fagrapport hydrologi for Åseralprosjektene, Sweco 2011). Som det går fram av diagrammene, er det bare i helt sjeldne tilfeller at det vil bli overført 65 m<sup>3</sup>/s, men i en god del uker vil det bli overført mer enn dagens øvre begrensning på 16 m<sup>3</sup>/s. Det er imidlertid viktig å være klar over at det bare vil bli overført mer enn kraftstasjonens slukeevne så lenge det er ledig plass i Skjerkevatn/Nåvatn. Det er i tillegg bare ved fare for flomtap over dammen i Langevatn at det vil bli overført mer enn kraftstasjonens slukeevne.



Figur 8 Simulerte ukessvannføringer (1961-2007) i overføringen fra Langevatn til Nåvatn, dagens situasjon med maksimal overføringskapasitet 16 m<sup>3</sup>/s



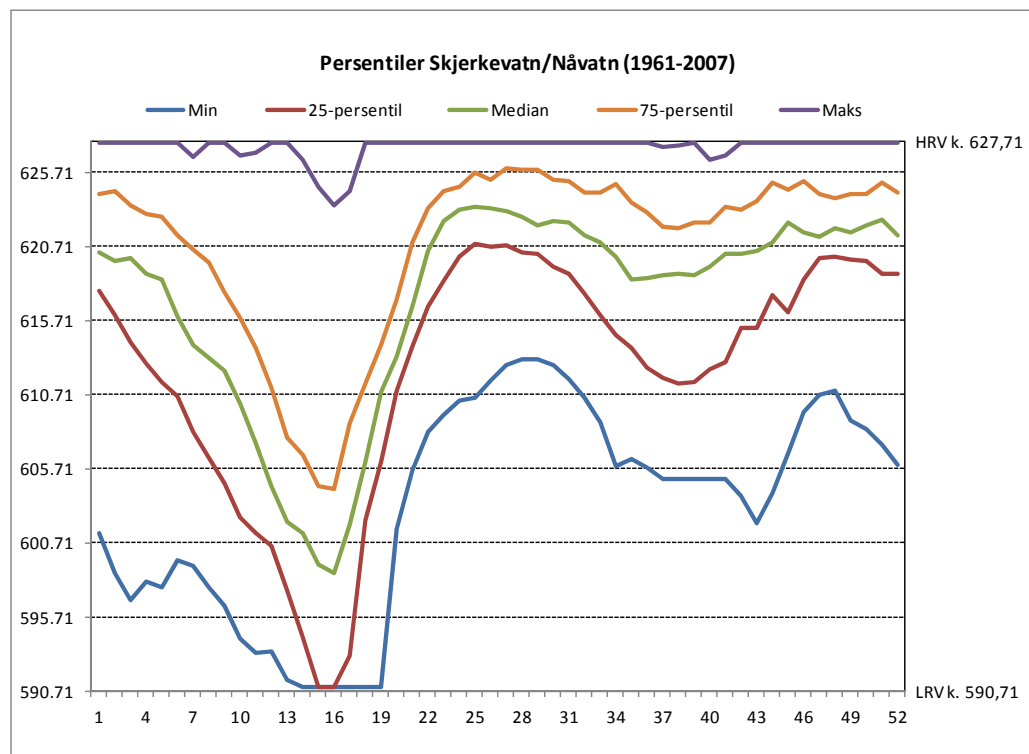
Figur 9 Simulerte ukessvannføringer (1961-2007) i overføringen fra Langevatn til Nåvatn, med slukeevne i ny stasjon på 30 m<sup>3</sup>/s og økt total overføringskapasitet til 65 m<sup>3</sup>/s

### Virkninger på strømningshastigheter

I perioder med stor vannoverføring vil den økte overføringskapasiteten medføre økte strømningshastigheter gjennom Skjerkevatn/Nåvatnmagasinet ned mot inntaket til Skjerka kraftverk i den søndre enden av magasinet. Strømningshastigheter er vanligvis spesielt merkbare i trange partier, som på strekningene mellom de tidligere vannene som i dag utgjør magasinet.

Virkningen av en økt vannmengde som tilføres magasinet ved Åstøl vil avta noe når en flytter seg nedstrøms i magasinet, og må antas å bli mest merkbar i det trange partiet mellom Åstølvatn og Svartevatn, og mindre nedstrøms utløpet av Svartevatn. Kanaliseringen av utløpet fra Åstølvatn, sammen med terskelen ved utløpet av Svartevatn, har medført et dypere og bredere utløp av Åstølvatn ved vannstander fra kote 621 og oppover. Ved vannstander flere meter over kote 621, og helt opp mot HRV, vil kanaliseringen og terskelen ikke gi noen merkbar virkning på forholdene i utløpet av Åstølvatn og utløpet av Svartevatn. Fra fagrapporten i hydrologi for Åseralprosjektene er simulerte vannstander i Skjerkevatn/Nåvatn vist for en situasjon med maksimal overføringskapasitet fra Langevatn på 65 m<sup>3</sup>/s og slukeevne 30 m<sup>3</sup>/s i den nye kraftstasjonen (figur 10). Fra figuren ser en at medianfylling i magasinet vil ligge over kote 621 ca fra uke 22 til uke 33, og fra uke 44 til uke 52, men at fylling helt opp mot HRV i praksis kan forekomme til enhver tid av året.



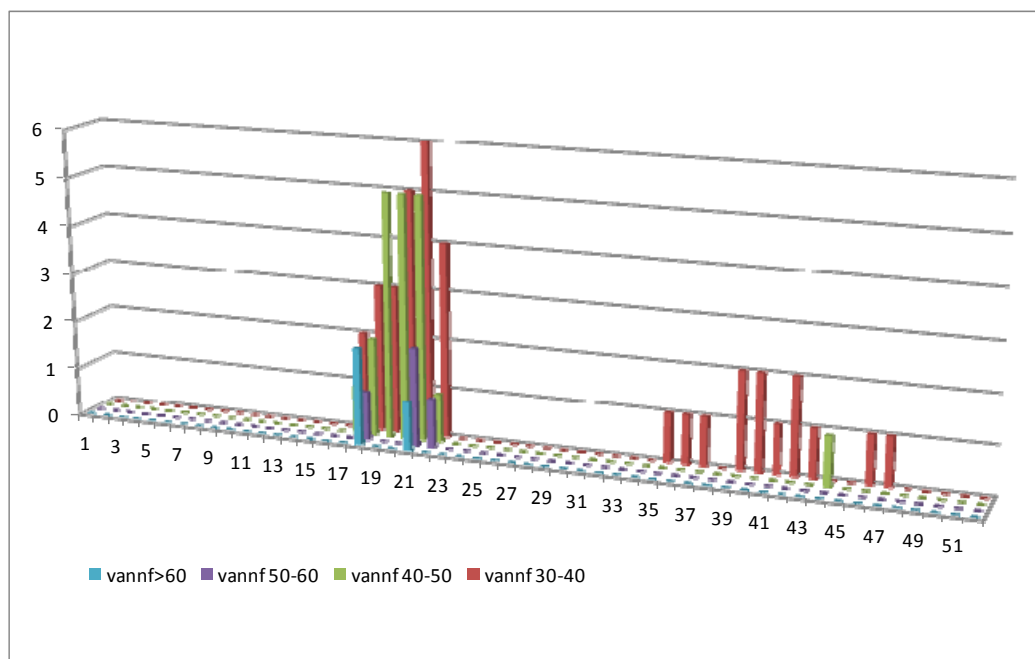


Figur 10 Simulert fylling i Skjerkevatn/Nåvatn, ukesverdier i perioden 1961-2007

Overførte vannmengder opp til den nye kraftstasjonens slukeevne ( $30 \text{ m}^3/\text{s}$ ) vil kunne forekomme til alle tider av året, og ved alle vannstander både i Langevatn og i Skjerkevatn/Nåvatn. De store vannoverføringene, mellom  $30$  og  $65 \text{ m}^3/\text{s}$ , vil imidlertid bare forekomme når Langevatn er fullt eller nesten fullt og det er fare for flomtap fra magasinet. En situasjon med fullt magasin i Langevatn og behov for å overføre mye vann til Skjerkevatn/Nåvatn vil oftest forekomme på en tid da tilsigene generelt er store og også Skjerkevatn/Nåvatn ligger med høy fylling. I en slik situasjon vil vannstanden være så høy i Skjerkevatn/Nåvatn at den ligger godt over terskelen på kote 621 og dermed også godt over kanalen ut fra Åstølvatn. Ved så høye vannstander vil det vannfylte tverrsnittet i utløpet av Åstølvatn være betydelig, og magasinet vil framstå som et sammenhengende vann mer enn et magasin som består av flere mindre vann med tydelige utløp. De økte strømningshastighetene som følge av økt overføring fra Langevatn vil dermed bli forholdsvis beskjedne grunnet det store tverrsnittet, og økte vannoverføringer forventes ikke å gi problemer for båtframkommeligheten mellom Åstølvatn og Svartevatn.

Simuleringene viser imidlertid enkelte tilfeller med store overføringer fra Langevatn samtidig som vannstanden i Skjerkevatn/Nåvatn ikke ligger så høyt. Det er for perioden 1961-2007 for hver av årets uker tallet opp antall ganger (ukeshendelser) en større overføring skjedde samtidig som vannstanden i Skjerkevatn/Nåvatn lå lavere enn kote 622. Kote 622 ble valgt fordi det vil være et betydelig overløp over terskelen, med høyde

kote 621, ved så store overføringer fra Langevatn. I figur 11, og tabell 1, er det vist antall hendelser i den enkelte uke fra simuleringene for perioden 1961-2007 med overføringer på hhv. 30-40 m<sup>3</sup>/s, 40-50 m<sup>3</sup>/s, 50-60 m<sup>3</sup>/s og over 60 m<sup>3</sup>/s og "lav" vannstand i magasinet.



Figur 11 Antall ganger med vannstand i Skjerkevatn/Nåvatn under kote 622 og overføring større enn kraftstasjonens slukeevne på 30 m<sup>3</sup>/s – basert på simuleringer 1961-2007

Som en kan se av både figur 8 og tabell 1, er det under vårfloppen i april/mai at de fleste tilfellene forekommer. Det er også bare i mai at de største overføringene har forekommet. Utover på høsten har det også vært enkelte tilfeller med overføringer større enn 30 m<sup>3</sup>/s, men aldri større enn 50 m<sup>3</sup>/s. Selv om økte vannoverføringer vil medføre økte strømhastigheter spesielt mellom Åstølvatn og Svartevatn, vil samtidig det økte tverrsnittet som kanaliseringen har medført ved vannstander helt ned mot kote 621 gjøre at framkommeligheten med båt forventes å kunne skje uten vesentlige vanskeligheter også i en situasjon med en større vannoverføring.

Tabell 1 Ukesoversikt for antall ganger med vannstand i Skjerkevatn/Nåvatn under kote 622 og overføring større enn kraftstasjonens slukeevne på 30 m<sup>3</sup>/s – basert på simuleringer 1961-2007

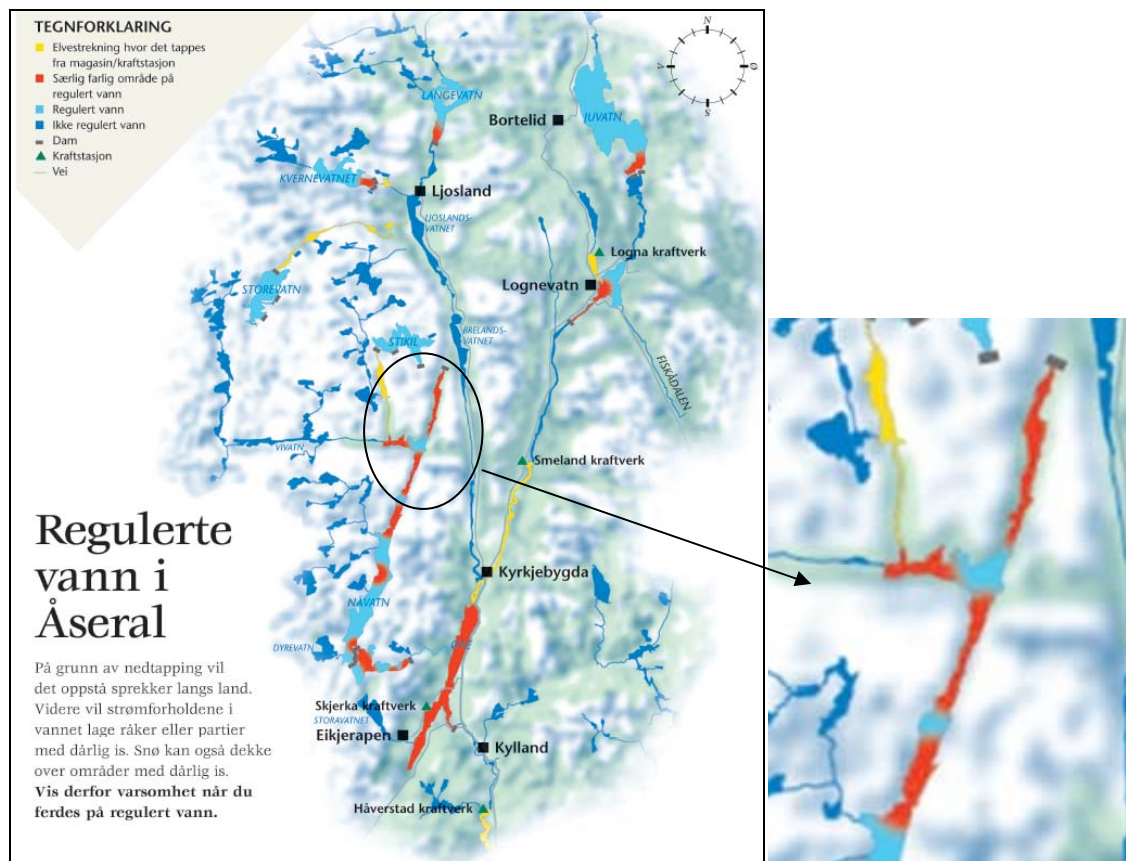
Uke	Overført vannmengde			
	30-40 m <sup>3</sup> /s	40-50 m <sup>3</sup> /s	50-60 m <sup>3</sup> /s	Over 60 m <sup>3</sup> /s
1 - 16	0	0	0	0
17	2	1	0	0
18	3	2	1	2
19	3	5	0	0
20	5	5	0	0
21	6	5	2	1
22	4	1	1	0
23 - 34	0	0	0	0
35	1	0	0	0
36	1	0	0	0
37	1	0	0	0
38	0	0	0	0
39	2	0	0	0
40	2	0	0	0
41	1	0	0	0
42	2	0	0	0
43	1	0	0	0
44	0	1	0	0
45	0	0	0	0
46	1	0	0	0
47	1	0	0	0
48 - 52	0	0	0	0

### Virkninger på isforholdene

Nåvatn islegges normalt hver vinter. Det er en del ski- og snøscootertrafikk på vannet, og AEP merker av farlige områder. Det er også laget et kart der de områdene i magasinene som har spesielt dårlig is er markert med rødt (jf. figur 12). Som det framgår av kartet, må det forventes dårlig is i store deler av Nåvatn. Det er merket rødt helt fra innerst i Åstølvatn, der overføringstunnelen fra Langevatn munner ut, gjennom Åstølvatn og ned til Svartevatn. Videre er det rødt i det smale partiet i nedre del av Svartevatn forbi Loneskar og videre nedover i Nåvatn.

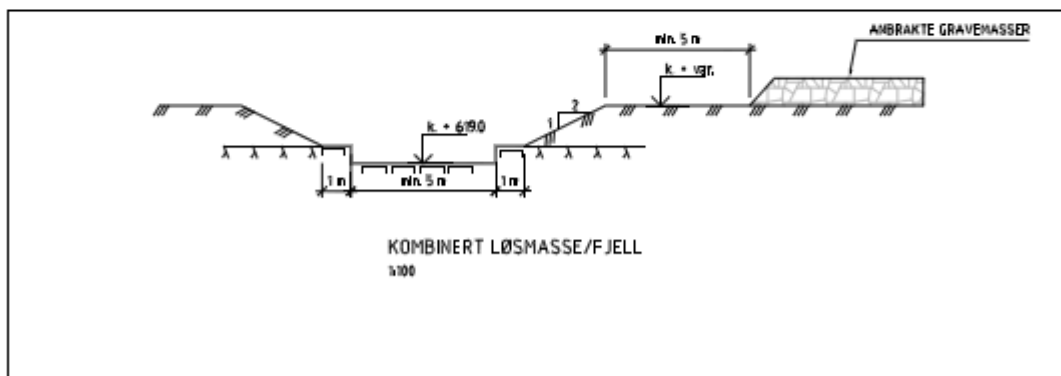
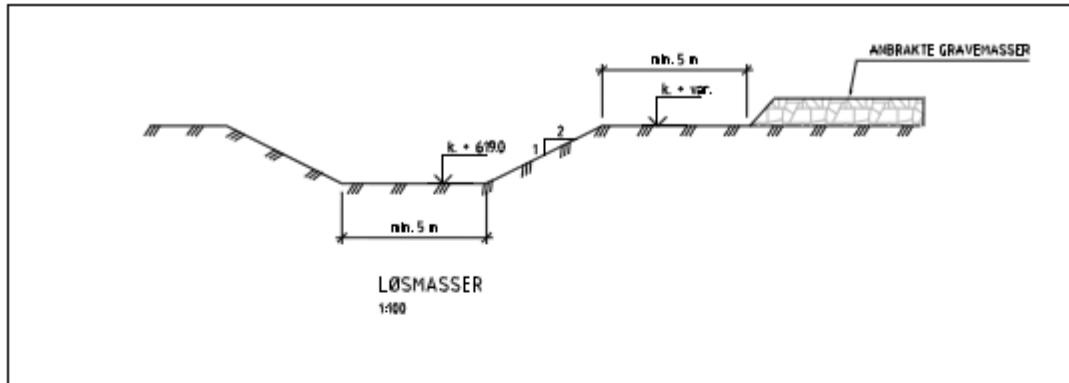
Økt overføring fra Langevatn vil gi ennå dårligere isforhold spesielt innerst i Åstølvatn, ved utløpet fra den nye kraftstasjonen. Men i og med at AEP allerede i dagens situasjon har

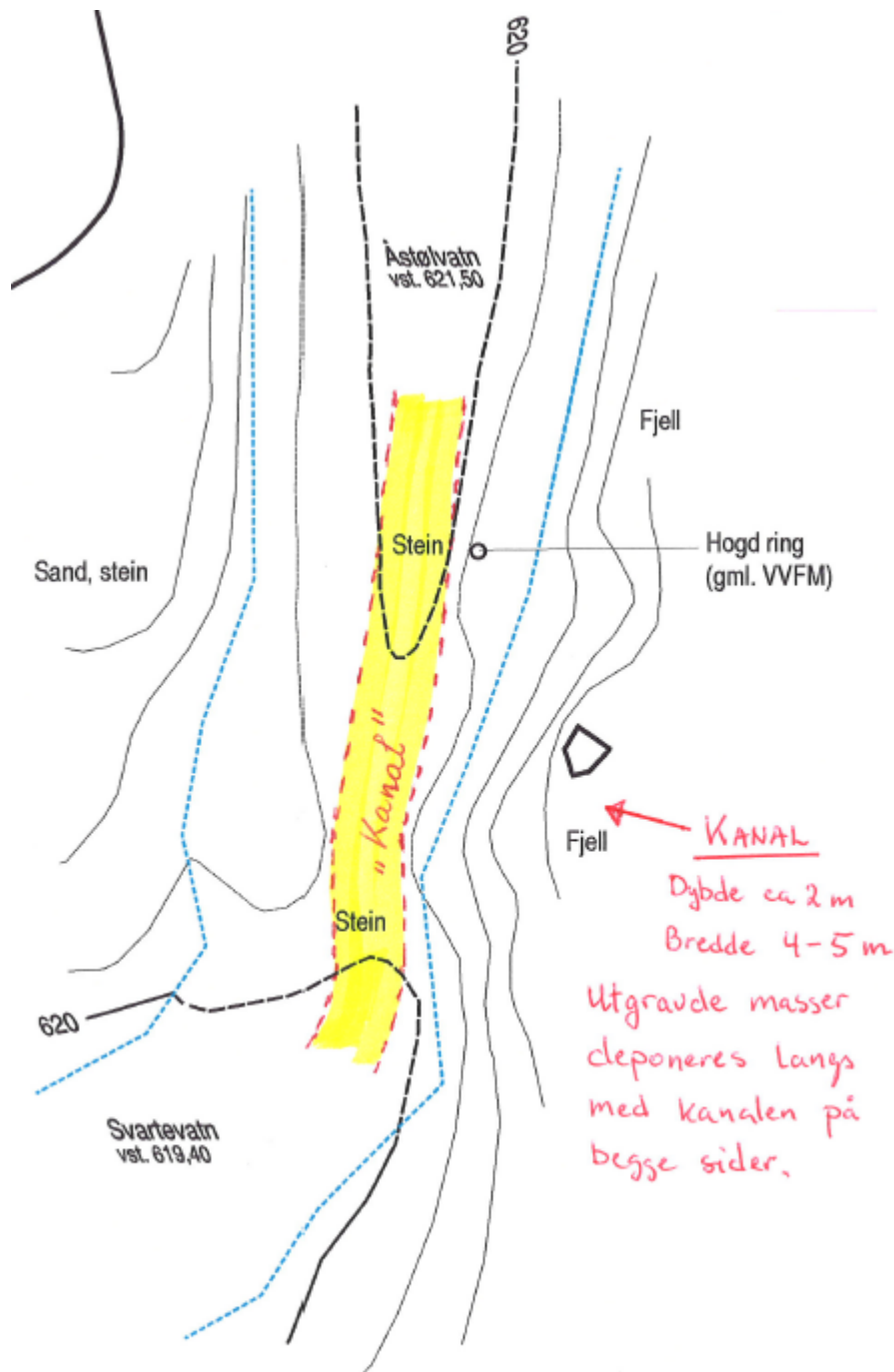
avmerket hele Åstølvatn som å ha usikre isforhold, vil ikke den økte overføringskapasiteten medføre vesentlige forverringer i forhold til dagens situasjon og områder der det frarådes å ferdes.



Figur 12 Opplysnings-skilt med områder med farlig / usikker is (kilde: AEP), indre del av Nåvatn er vist forstørret

Vedlegg 1 Kanalisering i utløpet av Åstølvatn





**MÅLESTOKK**



p:\03\2008-05-16